

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-113681
(43)Date of publication of application : 24.04.2001

(51)Int.Cl. B41J 2/01
B41J 2/05

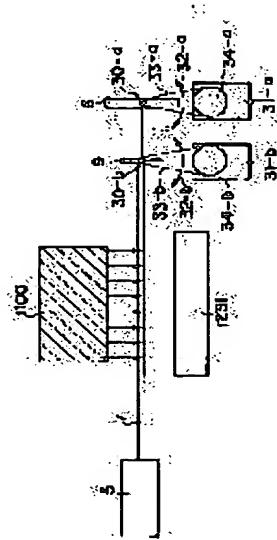
(21)Application number : 11-294341 (71)Applicant : CANON INC
(22)Date of filing : 15.10.1999 (72)Inventor : WATANABE SHIGERU
KURIYAMA HIROYUKI
MIURA YASUSHI
IKEDA CHIKANOBU
SHIMIZU MASASHI

(54) RECORDER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a recorder in which the quantity of light can be regulated through a simple arrangement when ink ejection state of a recording head is detected using a photointeractive sensor.

SOLUTION: Ink is ejected from a recording head 1100 to intercept a light beam 7 emitted from a light emitting element 5 toward a light receiving element 6 and ink ejection state of the recording head 1100 is detected based on the quantity of light received by the light receiving element 6 when ink is ejected. The quantity of light received by the light receiving element 6 is regulated, independently of ink ejection, by turning the light receiving element 6 and a slit 9 made in the front face thereof.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-113681

(P2001-113681A)

(43)公開日 平成13年4月24日 (2001.4.24)

(51)Int.Cl.⁷

B 4 1 J 2/01
2/05

識別記号

F I

B 4 1 J 3/04

テーマコード(参考)

1 0 1 Z 2 C 0 5 6
1 0 3 B 2 C 0 5 7

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 15 頁)

(21)出願番号

特願平11-294341

(22)出願日

平成11年10月15日 (1999.10.15)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 渡辺 繁

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 栗山 弘之

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74)代理人 100076428

弁理士 大塚 康徳 (外2名)

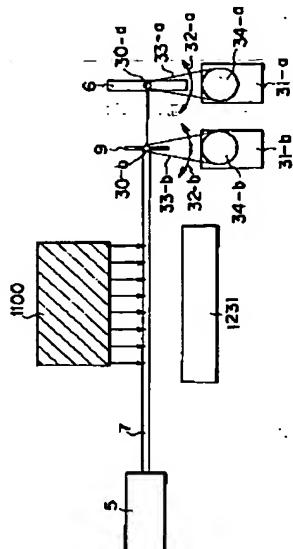
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 記録装置

(57)【要約】

【課題】 フォトインクランプティプ型のセンサを用いて記録ヘッドからのインク吐出状態を検出する場合に、簡単な構成で光量調整が可能な記録装置を提供する。

【解決手段】 発光素子5とそこからの光を受光する受光素子6とを用い、その光の光束7を遮断するように記録ヘッド1100からインクを吐出させ、そのインクが吐出された時の受光素子6による受光光量に従って、記録ヘッド1100からのインク吐出状態を検出するが、そのインク吐出によるのとは別に受光素子6における受光光量を、受光素子6と受光素子6の前面に設けられたスリット9を回転させることにより調整する。



(2)

1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 インクジェット方式に従う記録ヘッドからインクを吐出して記録を行う記録装置であって、ビーム光を発光する発光手段と、前記ビーム光を受光する受光手段と、前記発光手段から前記受光手段へのビーム光の光束を遮断するように前記記録ヘッドからインクを吐出させるよう前記記録ヘッドを制御する制御手段と、前記制御手段によって前記記録ヘッドからインクが吐出された時に前記受光手段によって受光された受光光量に従って、前記記録ヘッドからのインク吐出状態を検出する検出手段と、前記制御手段によるインク吐出とは別に前記受光手段における受光光量を調整する光量調整手段とを有することを特徴とする記録装置。

【請求項 2】 前記受光手段の受光面の前に、前記発光手段からのビーム光の光束を絞り込むスリットをさらに有することを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 3】 前記スリットの開口部は、前記ビーム光の光束を通過させるが、前記開口部のサイズは、前記ビーム光の光束の径より小さいことを特徴とする請求項 2 に記載の記録装置。

【請求項 4】 前記発光手段から前記受光手段にビーム光が照射される方向とは垂直の方向を回転軸とするように、前記受光手段及び前記スリットを回転自在にする回転手段をさらに有することを特徴とする請求項 3 に記載の記録装置。

【請求項 5】 前記調整手段は、前記記録ヘッドから吐出されるインクの大きさに従って、前記回転手段を制御して、前記受光手段における受光光量を調整することを特徴とする請求項 4 に記載の記録装置。

【請求項 6】 前記回転手段による前記受光手段及び前記スリットの回転を指示する指示手段をさらに有することを特徴とする請求項 4 に記載の記録装置。

【請求項 7】 前記回転手段による前記受光手段及び前記スリットの回転に従って、前記受光手段の受光面における受光光量が変化することを特徴とする請求項 4 に記載の記録装置。

【請求項 8】 前記発光手段は、赤外光を照射する赤外線LEDであり、前記受光手段はフォトトランジスタであり、前記記録ヘッドは複数の記録要素を有し、前記赤外線LEDと前記フォトトランジスタとは前記複数の記録要素から吐出されるインク液滴が前記赤外光を遮断するように設けられることを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【請求項 9】 前記赤外光の光軸が前記記録ヘッドの記録要素の配列方向と交差するように前記赤外線LEDと前記フォトトランジスタとが設けられることを特徴とする請求項 8 に記載の記録装置。

2

【請求項 10】 前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー変換体を備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の記録装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は記録装置、特に、インクジェット方式に従う記録ヘッドを用いて記録媒体、例えは、織布などに記録を行う、捺染装置などの記録装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 インクジェット記録方式は、記録ヘッドに設けられた微細なノズルから微少なインク滴を直接記録媒体に吐出させて記録を行う記録方式である。この方式は、電子写真方式等とは異なり、画像が形成されるまでに介在する装置の構成要素が少ないので、人の意図した画像が安定的に得られるという大きな利点を有している。

【0003】 しかしながら、塵や粘度の高くなったインクにより記録ヘッドのインク吐出ノズル（以下、単にノズルという）が詰まったり、ノズル内のインクをヒータによって加熱し膜沸騰を生じさせ、その圧力によりインク吐出を行なう方式（これはバブルジェット方式として知られている）ではヒータが断線したり、記録ヘッドのインク吐出面がインク滴によって覆われたりすることなどが原因となって、インク吐出不良が発生し、記録ヘッドの移動方向に沿って記録媒体上の記録画像に白筋が形成されてしまう場合があった。

【0004】 このため、発光素子（LEDなど）と受光素子（フォトダイオードなど）からなるフォトインタラクティブ型のセンサを用いてインク吐出不良を検出する方法が従来から用いられている。この方法は光学的不吐検出法と呼ばれているが、この方法によれば、発光素子から照射されたビーム光を記録ヘッドから吐出されたインク滴によって遮断するようにし、その光を受ける受光素子における受光光量の低下からインク吐出状態を検出する。

【0005】 この方法でインク吐出状態の検出を行う際には、インク滴が光束に対して小さいので、受光素子の前にピンホールやスリット等の開口部を設けて光束を絞り込み、その検出におけるS/N比の向上を図っている。

【0006】 通常、ノズルから吐出されるインク滴の大きさはほぼ均一であると考えられるので、その大きさのインク滴を検出するためには、受光素子と発光素子との間の光軸調整、及び、光量の調整が必要でないので、まず、装置の機械設計の段階でその光軸が垂直に受光素子の開口部を通って受光素子に入射するように考慮する必要があった。そして、光量を調整するために、フィルタ

(3)

3

を用いるか、光源となる発光素子の発光強度を電気的に調整する必要があった。そして、フォトインタラプティブ型のセンサを装置に組み込む前に、個々の装置に合った光軸調整や光量調整を行う必要があった。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、どんなに光束が垂直に開口部を通過て受光素子に入射するように考慮して機械設計を行っても、公差や組立精度等のために必ず光束に対して開口部や受光素子は傾いてしまう。また、その傾きの程度もそれぞれの装置によって異なるので、それに応じた光量調整を行う必要があるという問題がある。とりわけ、その調整には、人手と時間がかかるので、生産コストの削減という面から見て大きな問題点である。

【0008】また、厳しい公差や高い組立精度を要求する、これを満足するためには熟練した技術者による作業と時間がかかり、これも生産コストの削減という面から見て大きな問題点である。

【0009】さらに光量調整について考えると、フィルタによる光量調整を行なう場合は、何枚ものフィルタを用意する必要があるのみならず、これらのフィルタを収容するためのスペースが必要である。しかしながら、装置の小型化という最近の傾向を考慮すると、そのようなスペースを確保することは、機械設計の観点から非常に難しい問題である。また、発光素子の電気的な光量調整や受光素子の受光感度の電気的な調整を行う場合には、発光素子や受光素子の個々の特性を考慮した複雑な回路設計が要求されるという問題がある。

【0010】さらに、吐出されるインク液滴の大小によって記録画像の階調を表現するような記録装置の場合、インク液滴の大きさがほぼ均一であると仮定することができなくなるので、インク吐出状態の検出を行うには、インク液滴の大きさに従ってリニアに光量を調整する必要がある。しかしながら、従来の光学的不吐検出法では、リニアに光量を変化させる制御は、フィルタを用いる場合でも、電気的制御を行う場合でも困難であるという問題がある。

【0011】本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、フォトインタラプティブ型のセンサを用いて記録ヘッドからのインク吐出状態を検出する場合に、簡単な構成で光量調整が可能な記録装置を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するためには、本発明の記録装置は、以下のような構成からなる。

【0013】即ち、インクジェット方式に従う記録ヘッドからインクを吐出して記録を行う記録装置であって、ビーム光を発光する発光手段と、前記ビーム光を受光する受光手段と、前記発光手段から前記受光手段へのビーム光の光束を遮断するように前記記録ヘッドからインク

4

を吐出させるよう前記記録ヘッドを制御する制御手段と、前記制御手段によって前記記録ヘッドからインクが吐出された時に前記受光手段によって受光された受光光量に従って、前記記録ヘッドからのインク吐出状態を検出する検出手段と、前記制御手段によるインク吐出とは別に前記受光手段における受光光量を調整する光量調整手段とを有することを特徴とする記録装置を備える。

【0014】さらに、前記受光手段の受光面の前に、前記発光手段からのビーム光の光束を絞り込むスリットを有すると良い。ただし、そのスリットの開口部は、ビーム光の光束を通過させるが、その開口部のサイズは、ビーム光の径より小さい。

【0015】さらに、前記発光手段から前記受光手段にビーム光が照射される方向とは垂直の方向を回転軸とするように、前記受光手段及び前記スリットを回転自在にする回転手段を設けると良い。

【0016】このとき、上記調整手段は、記録ヘッドから吐出されるインクの大きさに従って、その回転手段を制御して、受光手段における受光光量を調整しても良いし、その回転手段による受光手段及びスリットの回転に従って、受光手段の受光面における受光光量を変化させようにも良い。

【0017】さらにまた、その回転手段による受光手段及びスリットの回転を指示する指示手段を備えても良い。

【0018】さて、発光素子は、赤外光を照射する赤外線LEDであり、受光素子はフォトトランジスタであり、記録ヘッドは複数の記録要素を有し、これら複数の記録要素から吐出されるインク液滴がその赤外光を遮断するように設けられると良い。この場合、その赤外光の光軸が記録ヘッドの記録要素の配列方向と交差するよう発光素子と受光素子とが設けられると良い。

【0019】なお、上記の記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー変換体を備えていることが望ましい。

【0020】以上の構成により本発明は、ビーム光を発光する発光手段とそのビーム光を受光する受光手段とを用い、発光手段から受光手段へのビーム光の光束を遮断するように記録ヘッドからインクを吐出させるよう記録ヘッドを制御し、そのインクが吐出された時に受光手段によって受光された受光光量に従って、記録ヘッドからのインク吐出状態を検出するが、そのインク吐出によるのとは別に受光手段における受光光量を、例えば、その受光手段を回転させることにより、或は、受光手段の前面に設けられたスリットを回転させることにより調整する。

【0021】

【発明の実施の形態】以下添付図面を参照して本発明の好適な実施形態について詳細に説明する。

(4)

5

(1) 装置全体の構成 (図1)

図1は本発明の代表的な実施形態であるインクジェット方式に従う記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う記録装置の概略構成を示す側面図である。この装置は、特に、布帛のような記録媒体にインクを吐出して所定のパターンをプリントする捺染装置として用いられる。

【0022】図1に示すように、記録媒体(プリント媒体)としての布帛1は、巻出しローラ11に巻き付けられて保持されており、記録動作の進行について、巻出しローラ11の回転に応じて巻出され、中間ローラ13および15を介して、プリント部1000にまで搬送される。次に、プリント部1000では、布帛1は、搬送部100により水平方向に搬送された後、送りローラ17および中間ローラ19を介して巻取りローラ21に巻取られる。

【0023】搬送部100は、おおよそ、布帛1の搬送方向に関してその上流側および下流側に設られた搬送ローラ110および120と、それらのローラ間に巻回された無端ベルト形態の搬送ベルト130と、プリント部1000によるプリントに際し布帛の被記録面を平坦に規制するべく搬送ベルト130を所定範囲にわたって適切な張力で展張し、その平坦性を向上するように設けた一対のプラテンローラ140とを有している。ここで、搬送ベルト130は、特開平5-212851号公報に開示されたような金属製のものを用いており、図中に部分的に拡大して示すようにその表面には粘着層(シート)133が設けられている。そして、布帛1は貼付けローラ150によって粘着層133によって搬送ベルト130に接着され、記録時の平坦性が確保される。

【0024】そのように平坦性が確保された状態で搬送される布帛1は、プラテンローラ140間の領域内でプリント部1000によりインク(記録剤)が吐出され、搬送ローラ120の部位において搬送ベルト130の粘着層133から剥離され、巻取りローラ21によって巻取られて行く。その途中では、乾燥ヒータ600により乾燥処理が施される。なお、乾燥ヒータ600としては、温風を布帛1に対して吹付けるもの、赤外線を照射するもの等、適宜の形態ものを用いることができる。

【0025】また、図1において、1130はインクを貯溜するインクタンクである。

(2) プリント部1000の構成 (図1～図3)

図2はプリント部1000および布帛1の搬送システムの構成を模式的に示す斜視図であり、図3はキャリッジ1100の走査システムの構成を示す断面図である。

【0026】以下に、図1～図3を参照してプリント部1000の詳細な構成を説明する。

【0027】まず、図1～図2から分かるように、プリント部1000は、布帛1の搬送方向(副走査方向)Fとは異なる方向、例えば、搬送方向Fに直交する方向(主走査方向)S(布帛1の幅方向)に走査されるキャ

6

リッジ1010を有している。そして、キャリッジ1010はS方向(主走査方向)に延在する支持レール1020によって支持される。

【0028】具体的には、支持レール1020は、スライドレール1022を介して、キャリッジ1010に固着したスライダ1012を支持している。キャリッジ1010が移動するための駆動力は、モータ1030によって供給され、その駆動力はキャリッジ1010が固定されたベルト1032等の伝動機構を介してキャリッジ1010に伝達される。

【0029】キャリッジ1010は、副走査方向Fに沿ってインクを吐出する多数の記録素子が配列された記録ヘッド1100を、主走査方向Sに沿って4個、かつ、副走査方向に2個、合計8個保持している。従って、この実施形態では、これら8個の記録ヘッドを用いて布帛1上に形成しようとする画像に応じて異なるインクを便宜選択して記録を行うことができる。

【0030】例えば、主走査方向に、ある列の4個の記録ヘッドからは夫々、イエロ(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(Bk)のインクを吐出するようにし、別の列の4個の記録ヘッドからはこれらと同系色でありながら、濃度の異なるインクを吐出するようできる。または、主走査方向に、ある列の4個の記録ヘッドからは夫々、イエロ(Y)、マゼンタ(M)、シアン(C)、ブラック(Bk)のインクを吐出するようにし、別の列の記録ヘッドからは色表現が困難である特色(金色、銀色などの金属色や、鮮やかなレッド、ブルーなど)インクを吐出するようできる。またあるいは、副走査方向に関し、1列目の4つの記録ヘッドによって記録される領域に対し、2列目に配置された記録ヘッドによって再度記録を行うようにすることもできるし、2列の記録ヘッド各々によって相補的な間引き記録を行ったり、記録領域を分担させて高速記録を行うようにすることもできる。

【0031】さらに、記録ヘッドの配列は副走査方向に2列にするのみらず、3列以上としてもよいし、もちろん、1列でも良い。

【0032】なお、この実施形態の記録ヘッド1100には、インクジェット方式の中でも、インク吐出ノズル内にヒータを設け、そのヒータによってインクを加熱し、膜沸騰を生じさせ、その時の圧力によってインクを吐出するようにした、バブルジェット方式が用いられている。そして、搬送部100によって実質的に水平方向(F方向)に搬送される布帛1に対し、上方からインクを吐出するようにしている。これによって、インク吐出ノズル間での、吐出条件が均一化され高品位な画像形成を可能になるとともに、全インク吐出ノズルに対する均一な回復処理も可能になる。

【0033】また図1～図2において、1110、1120はインクタンク1130からインクを記録ヘッド1

(5)

7

100に供給するインク供給パイプである。

【0034】この実施形態では、記録ヘッド1100やインクタンクは装置に対して着脱可能な構成であり、必要に応じて適宜交換できる。

【0035】さらに、図2において、1260は装置利用者が用いる操作パネルであり、キーボードやLEDランプやメッセージを表示するLCDなどが設けられている。

【0036】さて、図3に示すキャッシングユニット1220は、記録動作を実行しない時には各プロード記録ヘッド1100のインク吐出口面に当接し、その乾燥や異物の混入を防止するとともに、インク吐出面に付着したインクの除去を行う。具体的には、記録動作が行われない時には、記録ヘッド1100が、キャッシングユニット1220と対向する位置に移動すると、キャッシングユニット1220は、駆動モータ1210によって記録ヘッド方向に移動し、そのキャッシング面に設けられた弾性部材等を記録ヘッドのインク吐出口面に圧接させてキャッシングを行う。

【0037】また、図3に示すインク受け皿1231は、記録ヘッド1100がインクリフレッシュによる吐出条件の均一化を行うための予備吐出動作を実行するときに吐出されるインクを受ける。インク受け皿1231は、記録ヘッド1100による有効記録領域外、即ち、キャッシングユニット1220と有効記録領域との間に、記録ヘッド1100と対向するように設けられ、その中には、その予備吐出されたインクを吸収する吸収部材（スポンジ状多孔質部材等）が備えられている。

【0038】さらに、キャッシングユニット1220と有効記録領域との間には、図3に示すように、記録ヘッド1100のインク吐出口面を摩擦可能なワイピングブレード70が配置され、その摩擦によってインク吐出口面に付着したインクや塵埃などを拭するようにしている。

【0039】なお、図3において、103は搬送ローラ110および120を支える支持体である。

(3) 光学的インク吐出状態検知機構の構成（図4～図6）

図4は光学的インク吐出状態検知機構の概略構成を示す側断面図である。

【0040】図4において、インク滴は記録ヘッド1100から吐出され、赤外線LEDなどの発光素子5から照射された光束7の中を通過し、インク受け皿1231へと向かう。光束7は発光素子5から、スリット9の開口部を経てフォトトランジスタなどの受光素子6に入射する。受光素子6は光束7の中心と同じ高さにある回転軸30-aを中心に矢印32-aの方向に回転し、スリット9の開口部は回転軸30-bを中心に矢印32-bの方向に回転する。

【0041】図5は、光学的インク吐出状態検知機構の

8

設けられる位置と記録装置の他の構成要素との位置関係を概略的に示す斜視図である。

【0042】図5において、1071は記録ヘッド1100の移動方向Sに沿って平行に取り付けられたスケールを、1072は記録ヘッド1100に取り付けられたリニアエンコーダを示す。そして、記録ヘッド1100の移動中にリニアエンコーダ1072はスケール1071の目盛りを読み取ることによって記録ヘッド1100の位置を検出する。この位置は画像記録における基準になるとともに、後述する不良ノズル検知のための基準情報ともなる。

【0043】また、8'、8"は夫々、記録媒体上の記録が既になされた領域、記録がまだなされていない領域を示している。

【0044】図5から分かるように、発光素子5と受光素子6とは記録ヘッド1100をはさんで対向し、発光素子5と受光素子6との間の光束7が記録ヘッド1100のインク吐出ノズルの並びとある角度（θ）を持つように、発光素子5と受光素子6とは配置される。

【0045】また、受光素子6の前に設けられたスリット9の開口部をピンホールのようにすることによって、受光素子6に実際に入射する光束を小さくして、その観測領域を絞り、受光素子6におけるS/N比の向上を図っている。

【0046】図6はリニアエンコーダ1072からの出力と受光素子6からの出力とを比較したタイムチャートである。図6において、横軸は時間を、縦軸はリニアエンコーダ1072と受光素子6からの出力（電圧）を示す。なお、6-aは補正回路（不図示）において整形補正された受光素子6の出力信号の出力波形を、6-bがリニアエンコーダ1072からの信号を示している。

【0047】ここで、ある時刻（t=t1）において、リニアエンコーダ1072から信号が出力されエンコーダ出力電圧がV2(H)からV2(L)に変化した。即ち、記録ヘッド1072がある位置に達したことを検出したとする。その時に、その位置において検出対象となるノズルからのインク滴が吐出される。このノズルが正常な場合インク滴が吐出され、インク滴は発光素子5から照射されるビーム光の光束の中を通過して光を遮断するので、受光素子6からの出力波形が時刻（t=t3）において電圧V1(L)から電圧V1(H)に変化する。この時、その出力電圧が閾値であるV1(M)を越えた場合、インク吐出されたと判断し、その閾値を越えない場合、インク不吐出と判断する。

【0048】この場合、例えば、リニアエンコーダ72の出力の立ち下がりとなる時刻（t=t1）からある一定時間（Ts）の間（即ち、t=t1～t4）のみ、受光素子6からの出力のサンプリングを行うことで、受光時のノイズ信号等による誤検出が防止される。

【0049】なお、図6において、6-cはインク吐出

(6)

9

がない場合の受光素子 8 2 からの信号を示し、この場合にはその信号は電圧 V 1 (L) を保ったままである。

【0050】このように、記録ヘッド 1100 が、光束 7 の中心にインク滴が通るようにリニアエンコーダ 1072 からの信号に従って、一ノズルずつ順番にインクを吐出していくことにより、精度よく各インク滴が光束の中心を通過することが可能になる。

(4) 光束 7 と受光素子 6 との角度による光量変化(図 7)

既に図 4 を参照して説明したように、光束 7 の中心と垂直な方向にある回転軸 30-a を支点として受光素子 6 は回転可能になっている。

【0051】図 7 は光束 7 が受光素子 6 に入射する様子を表した概念図である。

【0052】図 7 (a) は、光束 7 が受光素子 6 に対して垂直に入射する場合を、図 7 (b) は、光束 7 が受光素子 6 に対して角度 θ の入射角で入射する場合を表した概念図である。ここで、受光素子 6 の受光面積を S とするとき、角度 θ が大きくなるほど、光束 7 による受光素子 6 の受光光量は受光面の見かけ上の面積 (d) ($d = S \cos \theta$) に比例して小さくなる。

(5) 光束 7 とスリット 9 の開口部との角度による光量変化(図 8)

既に図 4 を参照して説明したように、光束 7 の中心と垂直な方向にある回転軸 30-b を支点としてスリット 6 は回転可能になっている。

【0053】図 8 は光束 7 がスリット 9 に入射する様子を表した概念図である。

【0054】図 8 (a) は、光束 7 がスリット 9 の開口部に対して垂直に入射する場合を、図 8 (b) は、光束 7 がスリット 9 の開口部に対して角度 θ の入射角で入射する場合を表した概念図である。ここで、図 8 (a) から明らかのように、「開口部に垂直に入射した光束が、その開口部を通り抜けると、光束の直径は開口部の大きさ b と同じになる。これに対して、入射角度 θ が大きくなるほど、開口部を通り抜ける光束の直径は小さくなり、その光束の直径 (c) は $c = b \cos \theta$ で表され、入射角度 θ に従って減少する。このようにして、受光素子 6 に入射する光量が変化する。」

【0055】従って、スリット 9 を回転可能にすることは、直径の小さい開口部を設けたことと実質的に同じになり、光量の調整が可能になる。

(6) 自動光量調整機構(図 9)

図 9 は受光素子 6 とスリット 9 とを自動的に回転可能にする機構を設けた様子を示す図である。

【0056】図 9 に示されているように、受光素子 6 を自動回転可能にするためにモータ 31-a の回転シャフトにブリ 34-a を付け、これにベルト 33-a をひっかけ、さらに、ベルト 33-a を回転軸 30-a にひっかけて、モータ 31-a の駆動力を受光素子 6 に伝え

10

るようしている。また、スリット 9 についても同様に、モータ 31-b の回転シャフトにブリ 34-b を付け、これにベルト 33-b をひっかけ、さらに、ベルト 33-b を回転軸 30-b にひっかけて、モータ 31-b の駆動力をスリット 9 に伝えるようにしている。

【0057】従って、これらモータ 31-a、モータ 31-b の回転を制御することにより、スリット 9 の開口部や受光素子 6 の光束 7 に対する角度を自動的に変えることができ、その結果、その回転角度に比例した受光光量の調整が可能になる。

【0058】さて、階調表現をする画像を記録するためには、大きさの異なるインク滴を記録ヘッドの各インク吐出ノズルから吐出させる記録装置の場合、吐出インク滴の大きさが異なるためにインク吐出状態を正確に検知するためには、その液滴サイズの変化に従って、スリット 9 の開口部の大きさを変化させたり、大きさの異なるインク液滴が検出可能な複雑な電気補正回路が必要となる。しかし、吐出インク滴の大きさに従って、その開口部の大きさを瞬時に変えることは難しく、サイズの異なるインク滴を検出可能な電気補正回路を設計することも難しい。

【0059】そこで、この実施形態では、スリット 9 を光束 7 に対して自動的に回転させることにより、その開口部の大きさを擬似的に変化させるようにする。これにより、大きさが異なるインク滴を吐出させる際に、複雑な補正回路を備えるなくとも、その大きさに対応する角度に瞬時にスリットを回転させてその開口部の大きさを実質的に変化させることにより、インク液滴の大きさに最適な受光光量を得、精度良いインク吐出状態の検出処理を実現している。

(7) 制御回路の概略構成(図 10)

図 10 は図 1 に示す装置の制御構成を示すブロック図である。

【0060】図 10 において、24 は装置全体を制御するための制御部であり、制御部 24 は CPU 25 と、CPU 25 が実行する制御プログラムや各種データを記憶している ROM 26 と、CPU 25 が種々の処理を実行するにあたり作業領域として使用したり、各種データを一時的に保存するための RAM 27 と、クロック 29 と、記録ヘッド 1100 の記録動作を制御するヘッドコントローラ 48 等を有している。

【0061】図 10 に示すように、記録ヘッド 1100 はフレキシブルケーブル 19 を介して制御部 24 に接続し、フレキシブルケーブル 19 には制御部 24 から記録ヘッド 1100 に対する制御信号線、画像信号線が含まれている。また、発光素子 5 や受光素子 6 を含むフォトセンサの出力は制御部 24 に転送され、ヘッドコントローラ 48 を経て CPU 25 で解析可能となっている。キャリッジモータ 1030 はモータ駆動回路 32 によるパルスステップ数によって回転可能なモータである。さら

(7)

11

に、制御部24は、モータ駆動回路33を介しキャリッジモータ1030を、モータ駆動回路32を介し搬送モータ31を制御し、キャリッジホームセンサ21からの出力を入力している。

【0062】さらにまた、制御部24は、外部コンピュータ56からの記録命令や記録データを受信するプリンタインタフェース54を備えている。さらにまた、制御部24は装置利用者が種々の操作や指示を行なう操作パネル1260を接続している。操作パネル1260にはメッセージ表示を行なうためのLCD59が設けられている。

【0063】さらにまた、制御部24はモータ駆動回路35、36を介して、モータ31-a、モータ31-bの回転を制御し、スリット9、受光素子6を回転させている。このときの回転の角度は、操作パネル1260に設けられた種々のキーから装置利用者が指示することができる。なお、モータ31-a、モータ31-bにはエンコーダ(不図示)が設けられていて、モータの回転角度(スリット、受光素子の回転角度)が制御部24で判別可能になっている。

【0064】さらにまた、制御部24は記録媒体に階調画像を記録するために記録ヘッド1100から吐出されるインクの大きさを変化させるように、制御できる。このため、記録ヘッド1100の各インク吐出ノズル内には発熱量の大きいヒータと小さいヒータとを備えており、制御部24はそれらヒータのいづれか一方、或は、両方を駆動することによって、吐出インクの大きさを変化させている。

(8) インク吐出状態検出処理(図11)

次に、以上のような構成の装置において、大小大きさの異なるインク滴を検出するための処理、特に、スリットや受光素子の角度制御について、図11に示すフローチャートを参照して説明する。ここでは、装置がインク滴検知モードというモードで動作し、大小大きさの異なるインク滴を検出する処理について説明する。

【0065】まず、ステップS2ではサイズの大きなインク液滴を検知するモード(大インク検知モード)に装置を設定するかどうかを選択する。この選択は、操作パネル1260からのキーインで行われる。ここで、大インク検知モードが選択されたならば、処理はステップS3に進み、サイズの小さなインク液滴を検知するモード(小インク検知モード)が選択されたならば、処理はステップS6に進む。

【0066】さて、ステップS3では、スリットの角度(θ)が大きなインク滴を検出するための適切な角度(θ_L)になっているかどうかを調べる。なお、大きなサイズのインク液滴を検出するために適切な角度(θ_L)と小さなサイズのインク液滴を検出するために適切な角度(θ_S)とは予め決めておくものとする。

【0067】ここで、その角度と適切な角度との関係が

12

$|\theta - \theta_L| \leq \epsilon$ ($\epsilon \neq 0$) であり、適切な角度であれば、処理はステップS4に進み、大きなサイズのインク滴を吐出してその吐出状態を検出する。そして、その後、処理を終了する。これに対して、 $|\theta - \theta_L| > \epsilon$ であり。その角度が適切ではないならば、処理はステップS5に進み、モータ31-bを駆動させ、大きなサイズのインク滴を検出するために適切な角度にスリットの角度を変更する。その後、処理はステップS4に進む。

【0068】これに対して、ステップS6では、スリットの角度(θ)が小さなインク滴を検出するための適切な角度(θ_S)になっているかどうかを調べる。ここで、その角度と適切な角度との関係が $|\theta - \theta_S| \leq \epsilon$ ($\epsilon \neq 0$) であり、適切な角度であれば、処理はステップS7に進み、小さなサイズのインク滴を吐出してその吐出状態を検出する。そして、その後、処理を終了する。これに対して、 $|\theta - \theta_S| > \epsilon$ であり。その角度が適切ではないならば、処理はステップS8に進み、モータ31-bを駆動させ、大きなサイズのインク滴を検出するために適切な角度にスリットの角度を変更する。その後、処理はステップS7に進む。

【0069】以上のような処理により、大小大きさの異なるインク滴を自動的に検出することが可能になる。

【0070】なお、上記の処理では、大きなインク液滴を検出するモードを実行するか、或は、小さなインク液滴を検出するモードを実行するかは装置利用者がマニュアル選択するとしたが、インク吐出状態検出時におけるインク吐出を制御部24で自動制御しているなら、その制御に従って、制御部24がスリット角度を自動制御するようにして良い。また、この装置の構成から明らかのように、受光素子における受光光量の制御に受光素子の回転制御を加えても良いことは言うまでもない。

【0071】さらに吐出インクの大小に係わりなく、最適な光量を用いてインク吐出状態検出を行うために、操作パネル1260のキー指示によって適宜マニュアルでスリット角度や受光素子の角度を調整しても良いことは言うまでもない。

【0072】従って以上説明した実施形態に従えば、スリットや受光素子の角度を簡単に変更できるので、インク吐出状態検出時に吐出されるインク液滴のサイズに応じて、簡単に受光素子の受光光量を最適なものに変更できる。

【0073】また、たとえ公差や組立精度等のために必ず光束に対して開口部や受光素子は傾いても、スリットや受光素子の角度を簡単に変更できるので、その傾きを簡単に調整することができるという利点もある。これによって、受光素子や発光素子の取り付けに要していた人手と時間を大幅に削減できる。

【0074】以上の実施形態は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段(例え

(8)

13

ば電気熱変換体やレーザ光等)を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式を用いることにより記録の高密度化、高精細化が達成できる。

【0075】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体(インク)が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に1対1で対応した液体(インク)内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体(インク)を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状をすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体(インク)の吐出が達成でき、より好ましい。

【0076】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0077】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成(直線状液流路または直角液流路)の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても良い。

【0078】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0079】加えて、上記の実施形態で説明した記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドのみならず、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの

14

記録ヘッドを用いてもよい。

【0080】また、以上説明した記録装置の構成に、記録ヘッドに対する回復手段、予備的な手段等を付加することは記録動作を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッシング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段などがある。また、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを備えることも安定した記録を行うために有効である。

【0081】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってでも良いが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも1つを備えた装置とすることもできる。

【0082】以上説明した実施の形態においては、インクが液体であることを前提として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、あるいはインクジエット方式ではインク自体を30°C以上70°C以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0083】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート四部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0084】さらに加えて、本発明に係る記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるものの他、リーダ等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を取るものであっても良い。

【0085】なお、本発明は、複数の機器(例えばホストコンピュータ、インタフェイス機器、リーダ、プリン

(9)

15

タなど) から構成されるシステムに適用しても、一つの機器からなる装置(例えば、複写機、ファクシミリ装置など)に適用してもよい。

【0086】また、本発明の目的は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラムコードを記録した記憶媒体を、システムあるいは装置に供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(またはCPUやMPU)が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、達成されることは言うまでもない。

【0087】この場合、記憶媒体から読み出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0088】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROMなどを用いることができる。

【0089】また、コンピュータが読み出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼働しているOS(オペレーティングシステム)などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0090】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0091】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、ビーム光を発光する発光手段とそのビーム光を受光する受光手段とを用い、発光手段から受光手段へのビーム光の光束を遮断するように記録ヘッドからインクを吐出させるよう記録ヘッドを制御し、そのインクが吐出された時に受光手段によって受光された受光光量に従って、記録ヘッドからのインク吐出状態を検出するが、そのインク吐出によるのとは別に受光手段における受光光量を、例えば、その受光手段を回転させることにより、或は、受光手段の前面に設けられたスリットを回転させることにより調整するので、たとえ、ビーム光の光束が受光手段の受光面に対して傾いていても容易に調整可能であるし、記録ヘッドから吐出されるインク液滴のサイズが異

(10) 16

なっていても、そのサイズに適切な受光光量が得られるよう容易に調整可能であるという効果がある。

【0092】これによって、公差や組立精度による光束に対する受光素子やスリット開口部の傾きを気にする必要がないので装置の機械設計が簡単になるという利点もある。また、受光光量の調整に多くのフィルタを組み込む必要もないで、装置の小型化にも、コスト削減にも貢献する。さらには、電気的に発光手段の光量を調整する必要もなく、受光手段の感度の方の回路で調整する必要もなく、発光手段や受光手段の特性を考慮した回路設計を行う必要ないので、電気回路が複雑になることもないという利点もある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の代表的な実施形態であるインクジェット方式に従う記録ヘッドを用いて記録媒体に記録を行う記録装置の概略構成を示す側断面図である。

【図2】プリンタ部1000および布帛1の搬送システムの構成を模式的に示す斜視図である。

【図3】キャリッジ1100の走査システムの構成を示す断面図である。

【図4】光学的インク吐出状態検知機構の概略構成を示す側断面図である。

【図5】光学的インク吐出状態検知機構の設けられる位置と記録装置の他の構成要素との位置関係を概略的に示す斜視図である。

【図6】リニアエンコーダ1072からの出力と受光素子6からの出力を比較したタイムチャートである。

【図7】光束7が受光素子6に入射する様子を表した概念図である。

【図8】光束7がスリット9に入射する様子を表した概念図である。

【図9】受光素子6とスリット9とを自動的に回転可能にする機構を設けた様子を示す図である。

【図10】図1に示す装置の制御構成を示すブロック図である。

【図11】大小大きさの異なるインク滴を検出するための処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

5 発光素子

40 6 受光素子

7 光束

9 スリット

30-a 受光素子の回転軸

30-b スリットの回転軸

31-a, 31-b モータ

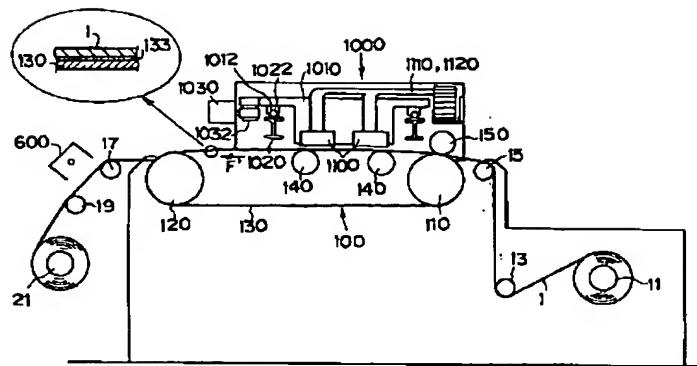
32-a 受光素子の回転方向

32-b スリットの回転方向

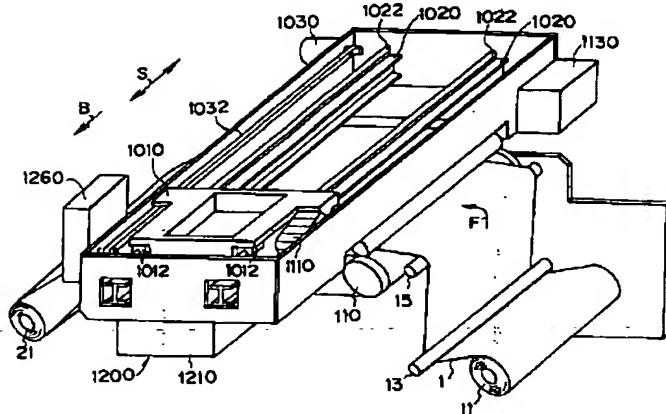
1100 記録ヘッド

(10)

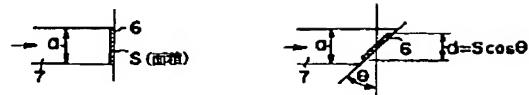
【図1】



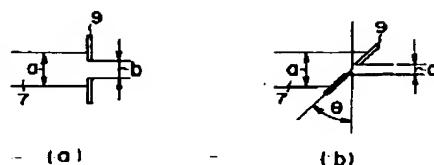
【図2】



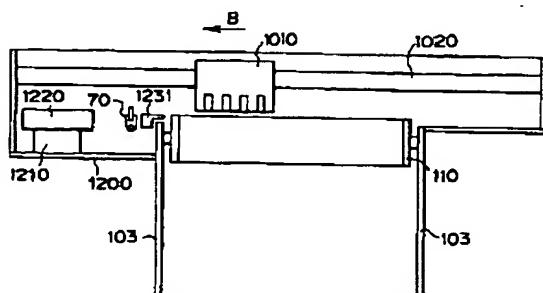
【図7】



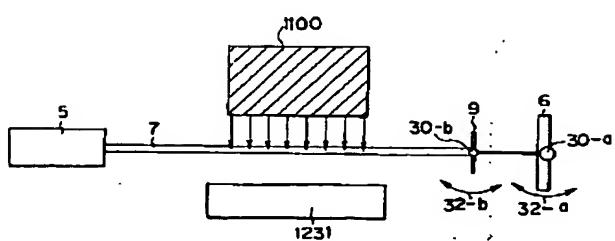
【図8】



【図3】

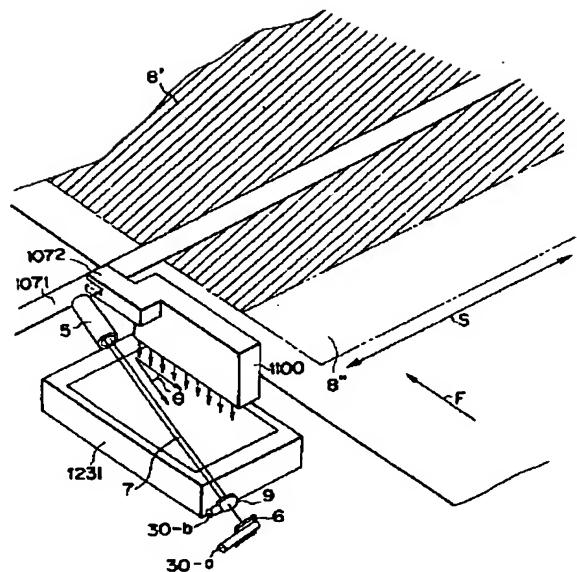


【図4】

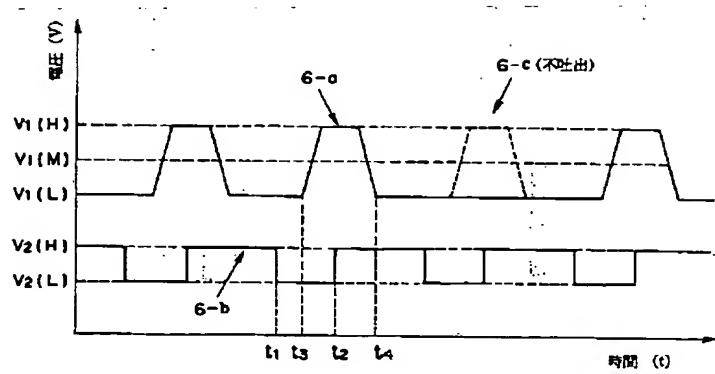


(11)

【図5】

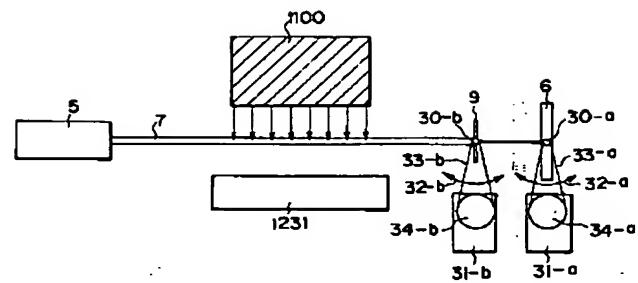


【図6】



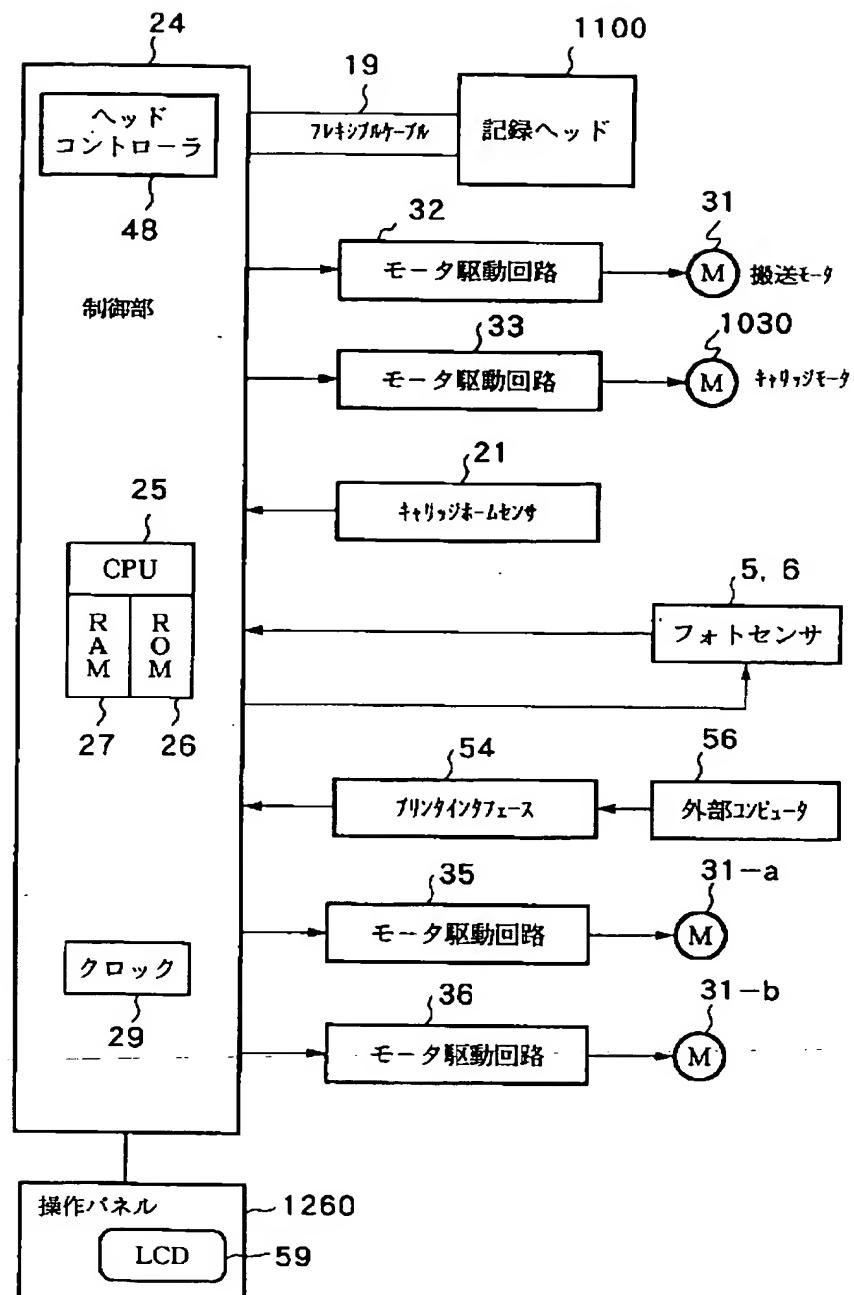
(12)

【図9】



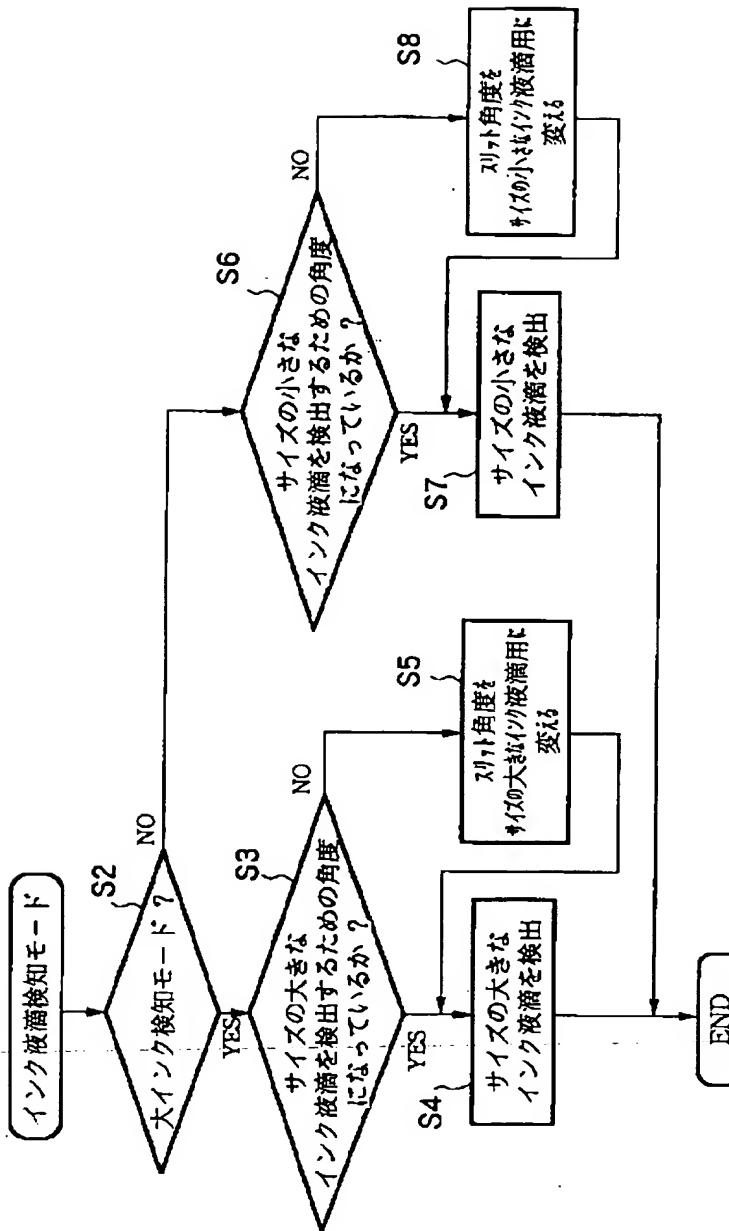
(13)

【図10】



(14)

【図11】



フロントページの続き

(72) 発明者 三浦 康
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内

(72) 発明者 池田 親信
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
 ノン株式会社内

(15)

(72) 発明者 清水 昌志
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

F ターム(参考) 2C056 EA23 EA24 EB07 EB40 EC06
EC28 ED01 FA03 FA10 KD06
2C057 AF72 AG14 AG46 AL40 AM40
AN01 BA03 BA13